

**SMALL METAL VAPOR DISCHARGE LAMP**

Patent Number: JP6013029  
Publication date: 1994-01-21  
Inventor(s): ITO HIDEKI; others: 03  
Applicant(s): TOSHIBA LIGHTING & TECHNOL CORP; others: 01  
Requested Patent: ☐ JP6013029  
Application Number: JP19920170387 19920629  
Priority Number(s):  
IPC Classification: H01J61/073; H01J61/54  
EC Classification:  
Equivalents:

---

**Abstract**

---

**PURPOSE:** To provide a small metal vapor discharge lamp with quick starting and good stability of arc, and capable of building up a luminous flux at restarting within a short time.

**CONSTITUTION:** The form of an electrode 4 is set in such a manner as the diameter of the tip side 4a is gradually increased, compared with the root side 4b sealed in a light emitting tube, and a small diameter protruding part 6 is formed on the thick tip surface. Thus, even if the heat capacity is increased to carry a large current, the overheat of the electrode can be prevented, allowing the momentary starting by the large current, because the electrode tip part has the large diameter. Further, since the temperature decreasing is delayed at extinguishing, a quick build up can be performed even in the momentary starting.

---

Data supplied from the esp@cenet database - I2

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-13029

(43)公開日 平成6年(1994)1月21日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 J 61/073  
61/54

識別記号

庁内整理番号

B 7135-5E

B 7135-5E

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数3(全 5 頁)

(21)出願番号 特願平4-170387

(22)出願日 平成4年(1992)6月29日

(71)出願人 000003757

東芝ライテック株式会社  
東京都品川区東品川四丁目3番1号

(71)出願人 000221029

東芝エー・ブイ・イー株式会社  
東京都港区新橋3丁目3番9号

(72)発明者 伊藤 秀樹

東京都港区三田一丁目4番28号 東芝ライ  
テック株式会社内

(72)発明者 斉田 淳

東京都港区三田一丁目4番28号 東芝ライ  
テック株式会社内

(74)代理人 弁理士 鈴江 武彦

最終頁に続く

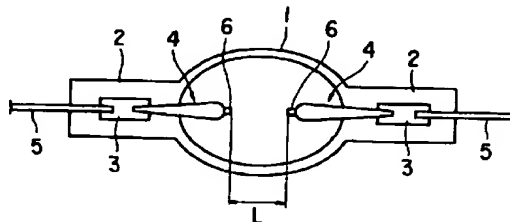
(54)【発明の名称】 小形金属蒸気放電灯

(57)【要約】

【目的】始動が迅速で、アークの安定性がよく、かつ再始動時における光束の立上がりも短時間になし得る小形金属蒸気放電灯を提供する。

【構成】電極4の形状を、発光管1に封着される根元側4bに比べて先端側4aの径を漸次大きくし、かつこの太い先端面に小径突起部6を形成したことを特徴とする。

【作用】電極先端部の径が大きいから熱容量が増えて大電流が流れても電極の過熱を防止することができ、大電流による瞬時始動を可能にし、消灯した時に温度低下が遅くなるので、瞬時再始動した場合にも迅速に立ち上げることができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 発光管に電極間距離を10mm以下として電極を封装した小形金属蒸気放電灯において、上記電極は耐熱性金属からなり、発光管に封着される根元側に比べて先端側の径を漸次大きくし、かつ先端面に小径突起部を形成したことを特徴とする小形金属蒸気放電灯。

【請求項2】 上記電極先端部の太い部分の径Dを1.0mm以下とし、上記小径突起部の径をdとした場合、 $0.2 < d/D < 0.5$

としたことを特徴とする請求項1に記載の小形金属蒸気放電灯。

【請求項3】 発光管に金属ハロゲン化物を封装し、このランプはメタルハライドランプとして用いることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の小形金属蒸気放電灯。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、小形メタルハライドランプのような金属蒸気放電灯に係り、特にその電極構造に

【0002】

【従来の技術】 石英ガラス製の発光管内に、NaI、ScI<sub>3</sub>、LiI<sub>2</sub> などのような金属ハロゲン化物を封入したメタルハライドランプは、高効率で、演色性に優れているためその用途が広がっており、特にランプを小形化することにより車両の前照灯用光源、液晶プロジェクター装置の光源等への使用が研究されている。

【0003】 しかし、このような光源においては、小形化ばかりでなく、瞬時に点灯できることが強く要請されている。すなわち、一般に金属蒸気放電灯は、電源電圧が投入された起動時から定格の光束に達するまでに数分の待ち時間を要する性質があり、この始動立上り時間を短縮しないと車両の前照灯用光源等に適用は不可能である。

【0004】 このような瞬時点灯の対策としては、点灯回路の改善や、金属ハロゲン化物と一緒に封入される希ガスとしてキセノンを高圧に封入し、始動時に大電流を流すことによりこの高圧キセノンガスを励起してこれを発光させ、これにより瞬時に定格またはそれに近い光束を得るようにする技術等が提案されている。なお、高圧のキセノンガスを封入した場合、このガスが発光しているうちに管壁温度が上昇し、これにより金属ハロゲン化物の蒸発を促し、最終的にこの金属ハロゲン化物の原子の発光へ移るものである。

【0005】 しかしながら、このようなメタルハライドランプにおいては、始動時に大電流が流れるので、細い電極を用いると電極が過熱され、このため電極物質が蒸発し、電極の細りを生じて折損したり、蒸発した電極物質が管壁に付着して早期黒化を発生する等の不具合があ

る。さらに説明すると、ランプの小形化により電極間距離も短くなり、10mm以下、具体的には35Wのメタルハライドランプの場合、電極間距離が4.5mm程度になり、このようなランプは電極も小形化せざるを得ない。電極形状が最もシンプルなのは、1本の高融点金属ワイヤにより形成した直棒形の電極軸のみからなる電極である。しかしながら、このような直棒形電極軸のみからなる電極の場合、熱容量が小さいので大電流を流すと電極が極度に過熱され、電極物質が蒸発して消耗する心配がある。また、消灯後には電極先端の温度が急速に低下し、このため再始動したい場合に電極の温度が低くなっているから、再始動性が良くない欠点がある。

【0006】 これを防止するため、太い径の電極軸を用いると、熱容量は大きくなるが、この電極軸を通じて発光管の封止部に熱が逃げやすくなり、電極の温度が熱電子を放出するに適した温度に上昇し難くなって始動性が低下し、かつ立ち消えを発生する場合がある。また、電極が大きいと発光管の端部に封着し難くなる不具合もある。

【0007】 このようなことから、従来の電極の最も一般的な構造は、電極軸と、この電極軸の先端部に電極コイルを巻回して構成したタイプである。このような構造の場合、電極軸の先端部に設けたコイル部により熱容量を大きくすることができ、電極が過熱されて電極物質が蒸発するのを防止することができ、しかも電極軸は相対的に細くすることができるので熱伝導による熱の逃げを防止することができ、電極先端部の温度を適度に維持することができる利点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、このような電極コイルをもつ電極を小形化した場合、アークの発生点が一点に定まらず、電極コイル部にアークが生じることがあり、この場合はアークの安定に時間がかかり、アーク揺れなどの不具合が発生する。

【0009】 本発明はこのような事情にもとづきなされたもので、その目的とするところは、瞬時始動を可能にし、この始動時におけるアークの安定性がよく、しかも再始動時における光束の立上りを短時間になし得て瞬時再始動も可能にする小形金属蒸気放電灯を提供しようとするものである。

【0010】

【課題を解決するための手段】 本発明は、電極の形状を、発光管に封着される根元側に比べて先端側の径を漸次大きくし、かつこの太い先端面に小径突起部を形成したことを特徴とする。

【0011】

【作用】 本発明によれば、電極先端部の径が大きいから熱容量が増えて大電流が流れても電極の過熱を防止することができ、しかも電極根元部は細いので電極の熱が逃げ難く、よって大電流による瞬時始動を可能にし、かつ

立ち消えを防止することもできる。また、消灯した時に温度低下が遅くなるので、短時間に再始動した場合は迅速に立ち上がることができ瞬時再始動も可能になる。そして、先端部に小径突起部を形成したので、この小径突起部にアークスポットが形成され、よってアークが安定する。

#### 【0012】

【実施例】以下本発明について、図1および図2に示す一実施例にもとづき説明する。図面は小形メタルハライドランプを示し、1は発光管である。発光管1は石英や硬質ガラスなどにより形成され、両端部に圧潰封止部2、2が形成されている。これら圧潰封止部2、2にはそれぞれモリブデンなどのような難融性金属からなる金属箔導体3、3が封着されている。金属箔導体3、3には、タングステンからなる電極4、4が溶接されており、これら電極4、4の先端は発光管1内で互に対向させられている。この場合、電極間距離Lは10mm以下であり、35Wのランプの場合は電極間距離Lが4.5mm程度に設定される。また、上記金属箔導体3、3にはタングステンにより形成された外部リード線5、5が接続されている。

【0013】上記電極4は図2に示す通り、発光管1の端部に封着される根元4b側に比べて先端4a側の径を漸次大きくしてあり、先端面は球面形状に形成されるとともに、この先端に小径突起部6を一体に突設してある。

【0014】35W形メタルハライドランプの具体的寸法を説明すれば、発光管1は肉厚2mm、長径9mm、短径5mmの石英からなる楕円形をなしており、両端部に外径4mm程度の封止部2、2を備えている。Moからなる金属箔導体3、3は、縦2mm、横4mm、厚さ20μmとされている。

【0015】電極4はタングステンにて形成され、先端部4aの最大径Dは1.0mm以下、例えば0.6mmであり、根元4bの径D<sub>2</sub>は0.3mmとされている。この場合、D<sub>2</sub>/Dは0.5である。そして、先端部に形成した小径突起部6は、径dが0.2mm、突出高さを0.3mmとしてある。この場合、d/Dは0.33である。なお、発光管1内には、所定量の金属ハロゲン化物、例えばNaIを10mgと、ScI<sub>3</sub>を2mg、および水銀を4mgならびにキセノンガスが1気圧封入されている。

【0016】このような構成によるメタルハライドランプにおいては、電極4の先端部4aを大きくし、根元部

4bを漸次細くしたので、電極先端部4aの熱容量が大きくなり、大電流を通して電極4が過熱されることがなく、電極物質の蒸発が防止される。よって、大電流を流して瞬時点灯を可能にし、この場合、電極の細りによる電極の短命や、電極物質の管壁付着による黒化などを防止することができ、長寿命になる。

【0017】また電極4の根元部4bは小径になっているので、発光管封止部2へ熱伝導による熱の逃げを防止することができ、電極先端部4aの温度を熱電子を放出するのに適度な温度に維持することができる。このため、ランプ電圧の変動を防止し、立ち消えを防止することができるとともに、発光効率などのランプ特性が安定する。特に、ランプを消灯した場合に電極先端部4aの温度が急速に低下しないので、瞬時に再点灯する場合に立ち上がりが迅速になり、瞬時再点灯も可能になる。このようなことから、車両の前照灯用光源等の好都合である。

【0018】さらに、電極4の先端に小径突起部6を形成したから、アークはこの小径突起部6に集中して発生する。このためアークが安定し、アーク揺れなどの不具合を防止することができる。しかも、この電極はタングステンにより一体成形されるので、部品点数が少なく、組み付け手間を省ける利点もある。

【0019】なお、電極先端部4aの最大径Dと小径突起部6の径dの関係は、

$$0.2 < d/D < 0.5$$

とするのがよい。

【0020】このような条件は本発明者等の実験によるもので、この実験について説明する。タングステンからなる電極4として、先端部4aの最大径Dが1.00mm、0.6mmおよび0.4mmのものを作り、それぞれ小径突起部6の径dをmm一定とし、このような電極を備えたランプを各種類5本ずつ製作した。また、従来の直棒形電極軸のみにより形成された電極について、線径0.4mmのランプを5本作り、かつ0.2mmの電極軸の先端に0.2mmの線径の電極コイルを設けたランプも製作した。これら各ランプについて、始動性、アークの揺れ具合、再始動性および先端の変形について調べた。なお、始動および再始動の場合、12kVのパルス電圧を印加した。この測定結果を下記の表1に示す。表中の分数は5本中に評価項目の発生した本数を示す。

#### 【0021】

【表1】

		始動性	アーク揺れ	再始動性	先端変形	総合評価
従 来	直棒形電極	5/5	0	2/5	3/5	×
	コイル電極	4/5	4/5	5/5	0	×
本 発 明	D=1.0, d=0.2	4/5	1/5	5/5	0	△
	D=0.6, d=0.2	5/5	0	5/5	0	◎
	D=0.4, d=0.2	5/5	0	4/5	0	△

上記の結果から、電極先端部の太い部分の径Dは1.0 mm以下とし、しかも小径突起部の径をdとした場合、  
 $0.2 < d/D < 0.5$

を満足すれば、始動性が良く、アークが安定し、再始動性も良好になり、かつ電極の損傷の少ないランプを得ることができるようになる。

【0022】なお、本発明は上記実施例には制約されない。すなわち、図3および図4は本発明の他の実施例を示す。この実施例は電極構造を図1の場合と同様にしてあるが、封止部2の長さを極めて長く形成してある。この理由を説明すると、この種の小形メタルハライドランプは、発光管の内容積が小さい割に封入薬品の量が多く、放電空間に面する発光管の管壁温度が一様であると、余剰の封入薬品が管壁内面全域に亘り付着して光を吸収し、光束を低下させ、効率を低下させる。発光管1が小形であると温度分布が管壁全域に亘り均等になり易い。そこで、封止部2を極めて長くすれば封止部2を伝って管壁の熱が逃げ、封止部2から放熱される。このため、管壁においては封止部2が接続されている部分の温度、つまり電極の根元の温度が比較的低くなり、余剰の封入薬品は最冷部の凝集する性質があるから、このような薬品は電極根元の近傍に集まる。この結果、封入薬品が管壁内面の全域に亘り付着することがなくなり、光を吸収が低減され、効率の低下を抑えることができる。

【0023】35W級小形メタルハライドランプについて、球形部の長さmと、封止部の長さnの比率に対する発光効率の関係を調べたところ、図4のような結果を得た。この実験より、 $n/m$ の値は2.0～5.5であれば、発光効率を支障のない75%以上に保つことができるとが確認された。

【0024】なお、上記実施例ではメタルハライドランプについて説明したが、本発明は高圧ナトリウムランプや水銀ランプなどの他の金属蒸気放電灯の電極に適用してもよい。また、電極はタングステンにより構成されたものに限らず、モリブデンやトリウムを含有したタングステン（トリタン）であってもよい。

【0025】

【発明の効果】以上説明したように本発明によると、電極先端部の径を大きくしたから熱容量が増して大電流が流れても電極の過熱を防止することができ、したがって大電流の供給により瞬時始動を実現することができ、また点灯中に電極の熱が逃げ難いから立ち消えを防止することができ、さらに瞬時再点灯の場合も電極先端の温度が急激に低下しないので再始動の立上がり時間が迅速になる。また、根元部を細くしたので、封止が容易になる、さらに先端部に小径突出部を形成したので、ここにアークスポットが安定して形成され、アークに揺れ等が防止され、ランプ特性が安定する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示すメタルハライドランプの発光管の断面図

【図2】同実施例の電極の側面図。

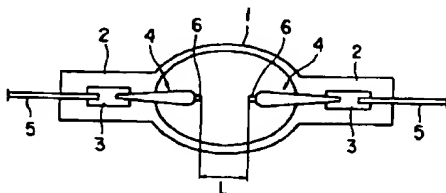
【図3】本発明の他の実施例を示すメタルハライドランプの発光管の側面図。

【図4】球形部の長さmと、封止部の長さnの比率に対する発光効率の関係を示す特性図。

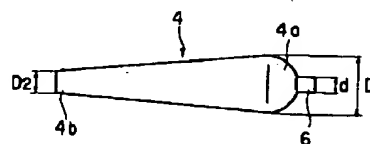
【符号の説明】

1…発光管、2…封止部、4…電極、4a…電極先端部、4b…電極根元部、6…小径突出部。

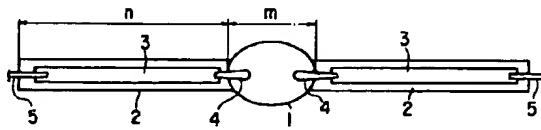
【図1】



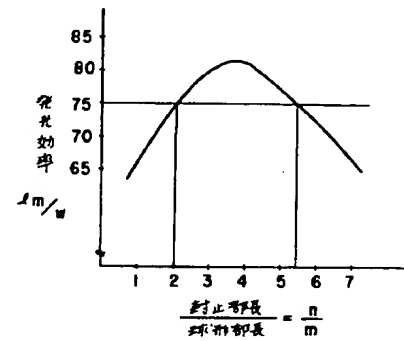
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(72)発明者 上村 幸三  
東京都港区三田一丁目4番28号 東芝ライ  
テック株式会社内

(72)発明者 貴家 学  
東京都港区新橋3丁目3番9号 東芝エ  
ー・ビー・イー株式会社内